

COLOR CORRECTION DEFINITION PREPARING METHOD, COLOR CORRECTION DEFINITION GENERATOR, AND STORAGE MEDIUM FOR COLOR CORRECTION DEFINITION GENERATION PROGRAM

Publication number: JP2001111858

Publication date: 2001-04-20

Inventor: OKUBO AKIHITO

Applicant: FUJI PHOTO FILM CO LTD

Classification:


- International: **B41J2/525; G06T1/00; H04N1/407; H04N1/46; H04N1/60; B41J2/525; G06T1/00; H04N1/407; H04N1/46; H04N1/60; (IPC1-7): H04N1/60; B41J2/525; G06T1/00**

- European: H04N1/407B; H04N1/46; H04N1/60D3B

Application number: JP20000173803 20000609

Priority number(s): JP20000173803 20000609; JP19990219471 19990803

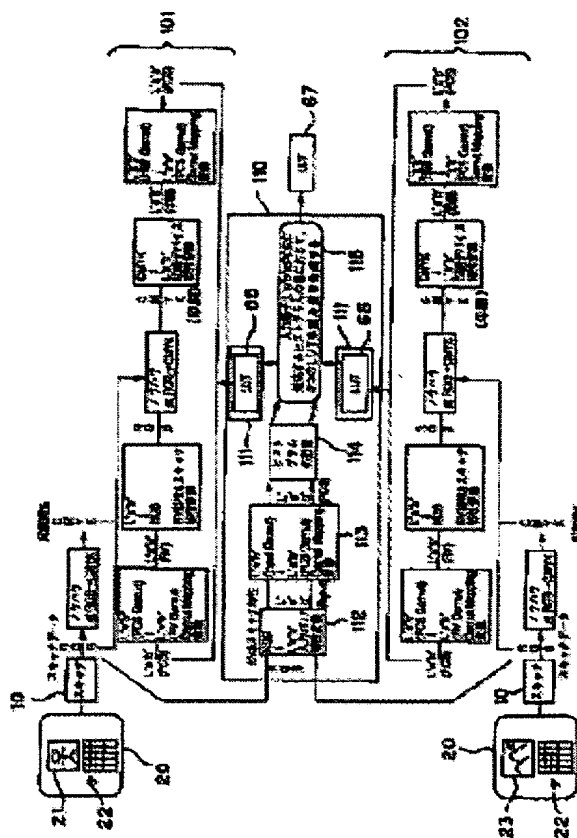
Also published as:

 US7113307 (B1)

Report a data error here

Abstract of JP2001111858

PROBLEM TO BE SOLVED: To prepare a color correction definition to reproduce proper color correction applicable to a plurality of kinds of pictures. **SOLUTION:** This color correction definition generator is provided with an acquisition section 111 that acquires a plurality of LUTs (color correction definitions) 65, 66, a calculation section 114 that calculates histogram used for a set of weights with respect to sets of coordinates configuring each LUT 65, 66, and a synthesis section 115 that synthesizes a plurality of the LUTs 65, 66 acquired by the acquisition section by using the weights calculated by the calculation section 114.



Data supplied from the esp@cenet database - Worldwide

(19)日本国特許庁 (J P)

(12) 公 開 特 許 公 報 (A)

(11)特許出願公開番号
特開2001-111858
(P2001-111858A)

(43)公開日 平成13年 4月20日 (2001. 4. 20)

(51)Int.Cl. ⁷	識別記号	F I	テ-マ-ト* (参考)
H 0 4 N 1/60		G 0 6 T 1/00	5 1 0 2 C 2 6 2
B 4 1 J 2/525		H 0 4 N 1/40	D 5 B 0 5 7
G 0 6 T 1/00	5 1 0	B 4 1 J 3/00	B 5 C 0 7 7
H 0 4 N 1/46		H 0 4 N 1/46	Z 5 C 0 7 9

審査請求 未請求 請求項の数6 O L (全 13 頁)

(21)出願番号 特願2000-173803(P2000-173803)
(22)出願日 平成12年 6月 9日 (2000. 6. 9)
(31)優先権主張番号 特願平11-219471
(32)優先日 平成11年 8月 3日 (1999. 8. 3)
(33)優先権主張国 日本 (J P)

(71)出願人 000005201
富士写真フイルム株式会社
神奈川県南足柄市中沼210番地
(72)発明者 大久保 彰人
神奈川県足柄上郡開成町宮台798番地 富士写真フイルム株式会社内
(74)代理人 100094330
弁理士 山田 正紀 (外 2 名)

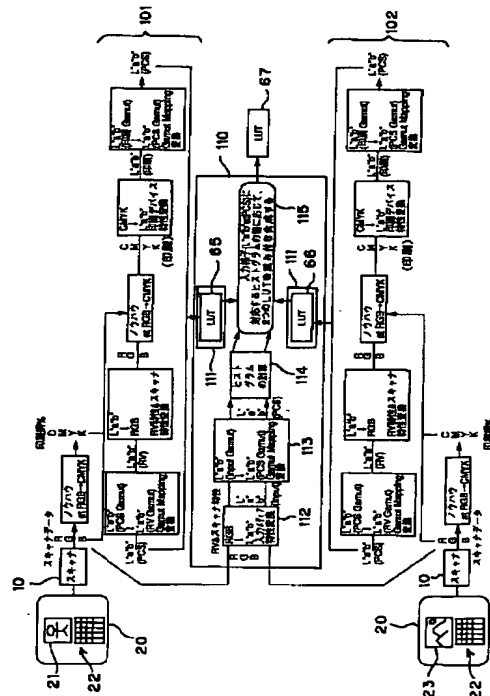
最終頁に続く

(54)【発明の名称】 色修正定義作成方法、色修正定義作成装置、および色修正定義作成プログラム記憶媒体

(57)【要約】

【課題】 複数種類の画像に共通する適切な色修正を再現する色修正定義を作成する。

【解決手段】 複数のLUT (色修正定義) 65、66を取得する取得部111と、各LUT 65、66を構成する座標値の組に対する重みの集合として用いられるヒストグラムを計算する計算部114と、取得部で取得された複数のLUT 65、66を、計算部114で計算された重みを用いて合成する合成部115とを備えている。



【特許請求の範囲】

【請求項 1】 原画像と該原画像に色修正が施されてなる修正画像との間における色修正前後の色の、色空間上の座標値相互の対応を定義する色修正定義を、複数種類の色修正に対応して複数取得する取得過程と、前記取得過程で取得された各色修正定義に対して重みを付与する付与過程と、

前記取得過程で取得された複数の色修正定義を、前記付与過程で付与された重みに応じた割合で合成する合成過程とを含むことを特徴とする色修正定義作成方法。

【請求項 2】 前記取得過程が、前記色修正定義を、所定の複数の原画像それぞれに対応する各色修正に各色修正定義を対応付けて複数取得するものであり、前記付与過程が、各色修正定義が対応する各原画像の相対的な重要さに応じた重みを付与するものであることを特徴とする請求項 1 記載の色修正定義作成方法。

【請求項 3】 前記付与過程が、各色修正定義に対して、前記色空間上の複数の色領域それぞれの重みを付与するものであることを特徴とする請求項 1 記載の色修正定義作成方法。

【請求項 4】 前記付与過程が、各色修正定義に対して、前記取得過程で取得された複数の色修正定義それぞれによって相互の対応が定義された座標値の組毎の重みを付与するものであり、前記合成過程が、前記複数の色修正定義の間で前記組の対応付けを行い、相互に対応付けられた組を、前記付与過程で付与された重みに応じた割合で合成するものであることを特徴とする請求項 1 記載の色修正定義作成方法。

【請求項 5】 原画像と該原画像に色修正が施されてなる修正画像との間における色修正前後の色の、色空間上の座標値相互の対応を定義する色修正定義を、複数種類の色修正に対応して複数取得する取得手段と、前記取得手段で取得された各色修正定義に対して重みを付与する付与手段と、

前記取得手段で取得された複数の色修正定義を、前記付与手段で付与された重みに応じた割合で合成する合成手段とを備えたことを特徴とする色修正定義作成装置。

【請求項 6】 原画像と該原画像に色修正が施されてなる修正画像との間における色修正前後の色の、色空間上の座標値相互の対応を定義する色修正定義を、複数種類の色修正に対応して複数取得する取得手段と、前記取得手段で取得された各色修正定義に対して重みを付与する付与手段と、

前記取得手段で取得された複数の色修正定義を、前記付与手段で付与された重みに応じた割合で合成する合成手段とを備えた色修正定義作成プログラムが記憶されてなることを特徴とする色修正定義作成プログラム記憶媒体。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は、色修正の前後それぞれの色に相当する、色空間上の座標値相互の対応を定義する色修正定義を作成する色修正定義作成方法、色修正定義作成装置、およびコンピュータシステムに組み込まれ、そのコンピュータシステムを色修正定義作成装置として動作させる色修正定義作成プログラムが記憶された色修正定義作成プログラム記憶媒体に関する。

【0002】

10 【従来の技術】印刷や写真などの分野では、画像が記録されているリバーサルフィルムの画像を印刷用紙や印画紙に写して印刷物や写真を作成する際に、オペレータが色修正を施すことにより人間の見た目に好ましい色合いを持つ高品質な画像を印刷物や写真として作成することがしばしば行われている。

【0003】このような高品質な画像は、従来は、印刷物や写真を作成するシステムが特定され、そのシステムのオペレータの経験に基づいてシステムが最適化されることによって作成されている。

20 【0004】例えば、印刷の場合には、リバーサルフィルムの画像がスキャナで読みとられ、スキャナからの画像データが修正され、修正された画像データに従って画像が印刷用紙に印刷インキで印刷されることによって好ましい色合いを持つ画像が作成されている。このとき、スキャナからの画像データを修正するための修正パラメータは、スキャナオペレータの経験によるノウハウに基づいて、印刷用紙や印刷インキ等も含むシステム全体の性質が考慮されつつ最適化されている。つまり、リバーサルフィルムの画像から好ましい色合いを持つ画像を作る絵作りのノウハウはスキャナオペレータが持っていることとなる。ここで、スキャナオペレータが、あるフィルムとある印刷インキ等との組み合わせに対して修正パラメータを最適化することにより好ましい色合いを持つ画像を得たとしても、フィルムや印刷インキ等が別のフィルムや別の印刷インキ等に換わるとその修正パラメータは不適切となり、再び修正パラメータを最適化する必要がある。

30 【0005】また、写真の場合には、ラボシステムにリバーサルフィルムが装填され、装填されたリバーサルフィルムに露光用の調整された光が照射されることにより色合いが修正された画像が得られ、得られた画像が印画紙に焼き付けられることによって好ましい色合いを持つ画像が作成される。このとき、露光用の光の R 光 G 光 B 光のバランスや露光時間等は、ラボシステムのオペレータやラボシステムの自動調整機構によって、フィルムや光源や印画紙等を含むシステム全体の性質が考慮されつつ最適化されている。また、フィルムの種類と印画紙の種類との組み合わせも、好ましい色合いの画像が得られるような最適な組み合わせが選択されている。つまり、
50 好ましい色合いの画像を作る絵作りのノウハウはラボシ

システムのオペレータやラボシステムのメーカやフィルムメーカなどが持っていることとなる。ここでも、あるフィルムとある印画紙との組み合わせについて露光時間等を最適化したとしても、例えば、新たに開発されたフィルム等を用いると、フィルムと印画紙との組み合わせや露光時間等は不適切となり、再び露光時間等を最適化する必要がある。

【0006】このように、印刷の場合および写真の場合双方において、新製品の開発などによりフィルム等が換わると好ましい色合いを持つ画像を作るために最適化をやり直さなければならないという問題がある。

【0007】さらに、近年におけるデジタル技術の進歩に伴って、異なる業界やメディアの間で画像のやり取りを行うことが増加しつつある。例えば、印刷物を配布することに替えて、印刷物の画像をインターネットのホームページ等に掲載せる場合には、印刷物の画像が、それまで印刷業界にはあまり関係がなかったテレビ画像に変換されることとなる。また、例えば、過程のビデオで撮影した画像のワンショットをパーソナルコンピュータのプリンタや写真印画紙に出力することも行われ始めている。このような画像のやり取りが行われた場合に、画像が渡された先で、上述したような好ましい色合いを持つ高品質な画像が得られることが望ましいが、従来は、上述したようなノウハウ等は、印刷業界や写真業界といった各業界内だけで活用することができ、別の業界でノウハウ等を活かすことができないという問題もある。

【0008】

【発明が解決しようとする課題】上述した問題を解決するために、オペレータ等による色修正前後の画像の色や画像データ等を取得することによって、オペレータ等が持っているノウハウを、原稿の画像の色と色修正後の画像の色との対応を定義する、例えばルックアップテーブル(Look Up Table: LUT)といった形式の色修正定義として抽出する方法が考えられる。

【0009】しかし、オペレータがデータ操作などを行う際には、原稿の画像に基づいた操作などを行っており、例えば、原稿の画像が人物画像である場合には、肌の色がきれいな画像が得られるような操作等を行い、原稿の画像が風景画像である場合には、葉の色や空の色がきれいな画像が得られるような操作等を行っている。このため、上述したように抽出された色修正定義は、原稿の画像に含まれている色については適切な色修正を再現することができるが、原稿の画像に含まれている色以外の色については適切な色修正を必ずしも再現できないことが予想される。つまり、様々な種類の画像それぞれに対して適切な色修正を施すためには、様々な種類の画像それぞれに応じた色修正定義を使い分ける必要があるという問題が生じる。

【0010】本発明は、上記事情に鑑み、複数種類の画像に共通する適切な色修正を再現する色修正定義を作成

することができる色修正定義作成方法、色修正定義作成装置、およびそのような色修正定義作成装置としてコンピュータシステムを動作させる色修正定義作成プログラムが記憶されている色修正定義作成プログラム記憶媒体を提供することを目的とする。

【0011】

【課題を解決するための手段】上記目的を達成する本発明の色修正定義作成方法は、原画像とその原画像に色修正が施されてなる修正画像との間における色修正前後の色の、色空間上の座標値相互の対応を定義する色修正定義を、複数種類の色修正に対応して複数取得する取得過程と、取得過程で取得された各色修正定義に対して重みを付与する付与過程と、取得過程で取得された複数の色修正定義を、付与過程で付与された重みに応じた割合で合成する合成過程とを含むことを特徴とする。

【0012】ここで、付与過程は、各色修正定義に対して各色修正定義毎の重みを付与するものであってもよく、色空間上の色領域毎の重みを付与するものであってもよく、色修正定義で相互の対応が定義された座標値の組毎の重みを付与するものであってもよい。

【0013】本発明の色修正定義作成方法によれば、複数の色修正定義が、各色修正定義の重みに応じた割合で合成されるので、合成された元の複数の色修正定義それぞれが再現する色修正によって適切に色が修正される各画像のいずれに対しても適切な色修正を再現する色修正定義を合成することができる。

【0014】本発明の色修正定義作成方法は、上記取得過程が、色修正定義を、所定の複数の原画像それぞれに対応する各色修正に各色修正定義を対応付けて複数取得するものであり、上記付与過程が、各色修正定義が対応する各原画像の相対的な重要さに応じた重みを付与するものであることが望ましい。

【0015】上述したような、原画像の色合い等を参照したオペレータ操作などによる色修正のノウハウを抽出して色修正定義を作成すると、作成された色修正定義は、参照された原画像に最適な色修正を再現することができる。そして、そのようなノウハウを抽出して作成された色修正定義複数、それらの色修正定義の抽出時に用いられた各原画像の重要度に応じた割合で合成することによって、どの原画像の色も適切に修正することができる色修正を再現する色修正定義を作成することができる。

【0016】また、本発明の色修正定義作成方法は、上記付与過程が、各色修正定義に対して、上記色空間上の複数の色領域それぞれの重みを付与するものであることが好適である。

【0017】また、本発明の色修正定義作成方法は、上記付与過程が、各色修正定義に対して、取得過程で取得された複数の色修正定義それぞれによって相互の対応が定義された座標値の組毎の重みを付与するものであり、

上記合成過程が、上記複数の色修正定義の間で座標値の組の対応付けを行い、相互に対応付けられた組を、付与過程で付与された重みに応じた割合で合成するものであることも好適である。

【0018】いくつかの色修正定義を互いに比較すると、適切な色修正を再現できる色領域が互いに異なっている場合がある。そのため、複数の色修正定義を合成するに当たっては、各色修正定義によって対応が定義されている座標値の組毎の重み、あるいは色領域毎の重みを決定して付与することが望ましい。そして、座標値の組をそれら複数の色修正定義の間で対応付け、対応付けられた組を各組の重みや各色領域の重みに応じて合成することにより、適切な色修正を色空間上の広範な領域に亘って再現する色修正定義を作成することができる。

【0019】上記目的を達成する本発明の色修正定義作成装置は、原画像とその原画像に色修正が施されてなる修正画像との間における色修正前後の色の、色空間上の座標値相互の対応を定義する色修正定義を、複数種類の色修正に対応して複数取得する取得手段と、取得手段で取得された各色修正定義に対して重みを付与する付与手段と、取得手段で取得された複数の色修正定義を、付与手段で付与された重みに応じた割合で合成する合成手段とを備えたことを特徴とする。

【0020】上記目的を達成する本発明の色修正定義作成プログラム記憶媒体は、原画像とその原画像に色修正が施されてなる修正画像との間における色修正前後の色の、色空間上の座標値相互の対応を定義する色修正定義を、複数種類の色修正に対応して複数取得する取得手段と、取得手段で取得された各色修正定義に対して重みを付与する付与手段と、取得手段で取得された複数の色修正定義を、付与手段で付与された重みに応じた割合で合成する合成手段とを備えた色修正定義作成プログラムが記憶されてなることを特徴とする。

【0021】なお、本発明という色修正定義作成プログラムおよび本発明の色修正定義作成装置については、ここではその基本形態のみを示すのにとどめるが、これは単に重複を避けるためであり、本発明という色修正定義作成プログラムおよび本発明の色修正定義作成装置には、上記の基本形態の色修正定義作成プログラムおよび色修正定義作成装置のみではなく、前述した色修正定義作成方法の各形態に対応する各種の形態の色修正定義作成プログラムおよび色修正定義作成装置が含まれる。

【0022】また、上記本発明の色修正定義作成装置と、上記色修正定義作成プログラムとでは、それらを構成する構成要素名として、取得手段や決定手段といった互いに同一の名称を付しているが、色修正定義作成装置の場合は、そのような作用をなすソフトウェアとハードウェアとの結合を指し、色修正定義作成プログラムの場合は、そのような作用をなすソフトウェアの部分のみを指している。

【0023】

【発明の実施の形態】以下、本発明の実施形態について説明する。

【0024】図1は、本発明の実施形態を適用する前提となる色修正方法を示す図である。

【0025】この色修正方法は、スキャナ10のオペレータが有する絵作りのノウハウを抽出し、その抽出したノウハウを用いて色修正を行う方法である。

【0026】この色修正方法では、まず、スキャナ10によって、「RVフィルムA」という種類のリバーサルフィルム20に写っている一般画像21とカラーチャート22がスキャンされ、スキャナ10からRGBデータが出力される。そして、スキャナ10のオペレータは、リバーサルフィルム20に写っている一般画像21の色合いに基づいて、経験で得たノウハウにより、一般画像21とカラーチャート22の色を表すRGBデータを操作し、好ましい色合いに相当する印刷網%CMYKを生成する。生成された印刷網%CMYKが印刷機30に入力されて印刷されることにより、印刷物31上には、一般画像21が好ましい色合いに色修正された画像が印刷される。

【0027】上記手順において、スキャナ10から出力されるRGBデータと、操作によって生成される印刷網%CMYKと、カラーチャート22を構成するパッチ22a毎に取得し、スキャナ10から出力されるRGBデータを印刷網%CMYKに変換するノウハウ40を得る。このノウハウ40は、スキャナ10のオペレータによる絵作りのノウハウが抽出されたものに相当するが、リバーサルフィルム20の発色特性やスキャナ10により画像色がRGBデータに変換される特性や印刷機30等により印刷網%CMYKが印刷色に変換される特性等に依存する形のノウハウである。そこで、RGBデータを印刷網%CMYKに変換するノウハウ40と、リバーサルフィルム20上の色に相当するCIE LAB値 $L^*a^*b^*$ をスキャナから出力されるRGBデータに変換するRV特性&スキャナ特性変換41と、印刷網%CMYKを印刷物上の画像の色に相当するCIE LAB値 $L^*a^*b^*$ に変換する印刷デバイス特性変換42とを結合し、これにより、リバーサルフィルム20上の色に相当するCIE LAB値 $L^*a^*b^*$ を印刷物上の色に相当するCIE LAB値 $L^*a^*b^*$ に変換する、リバーサルフィルムの発色特性等に依存しない形のノウハウ50を得る。以下では、CIE LAB値 $L^*a^*b^*$ のことを単にLabと略記する。また、このCIE LAB値 $L^*a^*b^*$ は、CIE LAB色空間の座標値に相当する。

【0028】上述したRV特性&スキャナ特性変換41は、リバーサルフィルム20上のカラーチャート22の各パッチ22aの色を測色するとともに、そのカラーチャート22の画像をスキャナ10によって読み込んで各パッチ22aに対応するRGBデータを取得することに

よって得ることができる。また、印刷デバイス特性変換 42 は、印刷網%を、例えば 10%きざみで 0%, 10%, 20%, …, 100%といったように変化させて印刷機 30 に入力し、各印刷網%に応じた色を印刷物 31 上に印刷し、印刷物 31 上の色を測色することによって得ることができる。

【0029】ところで、リバーサルフィルムの発色特性等に依存しない形で得たノウハウ 50 は、リバーサルフィルム 20 の色再現域内の座標値 $L a b$ (RV) を、印刷機 30 の色再現域内の座標値 $L a b$ (印刷) に変換するものである。このため、このノウハウ 50 を用いて、例えばデジタルスチールカメラで撮影された画像や CRT ディスプレイ上で作成された画像などの色修正を行うと、CRT ディスプレイ等の色再現域と、リバーサルフィルム 20 等の色再現域とが相違することに起因して、色修正のノウハウが再現されないなどという不都合が生じる可能性がある。

【0030】そこで、ここでは、画像の色の印象が保持された状態で、ある色再現域(ガマット)内の座標値を他の色再現域(ガマット)内の座標値に変換するガマットマッピング変換をノウハウ 50 と結合することによって、色再現域の相違に起因する不都合を回避する。このガマットマッピング変換は、可逆な変換であるとともに、2つの色再現域の全体を相互に対応づける変換である。また、このガマットマッピング変換は、LUT 形式のガマット変換定義によって定義することができる。

【0031】上述したようにリバーサルフィルムの発色特性等に依存しない形で得たノウハウ 50 は、標準の色再現域 PCS 内の座標値 $L a b$ (PCS) をリバーサルフィルム 20 の色再現域内の座標値 $L a b$ (RV) に変換するガマットマッピング変換 51、および印刷の色再現域内の座標値 $L a b$ (印刷) を標準の色再現域 PCS 内の座標値 $L a b$ (PCS) に変換するガマットマッピング変換 52 と結合する。これによって、標準の色再現域 PCS 内で色修正前の座標値を色修正後の座標値に変換する色修正変換を表す、リバーサルフィルム 20 や印刷機 30 の色再現域に依存しない形のノウハウ 60 を得ることができる。そして、得たノウハウ 60 に相当する、色修正変換前後の座標値の組の集合からなる LUT 60 を作成し、コンピュータシステム 70 に組み込む。この LUT 60 は、本発明にいう色修正定義の一例であり、スキャナ 10 のオペレータのノウハウが、リバーサルフィルム 20 や印刷機 30 の発色特性や色再現域に依存しない形で抽出されたものに相当する。本発明にいう色修正定義は、ノウハウに相当する変換を定義するものであればその形式を問うものではなく、LUT の他、例えば関数式や行列であってもよい。以下では、LUT の形式でノウハウが抽出されるものとして説明する。

【0032】LUT 60 をコンピュータシステム 70 に組み込んだ後、例えばリバーサルフィルムや反射プリン

ト(例えば写真)等といった入力メディアに写っている画像がスキャナ 81 によって読み取られて得られた入力メディアデータや、デジタルスチールカメラ 82 によって撮影された画像の色を表す入力メディアデータや、CRT ディスプレイ 83 上で作成編集された画像の色を表す入力メディアデータ等がコンピュータシステムに入力される。ここで、入力メディアデータの形式としては CMY データや RGB データなどが考えられるが、ここでは RGB データが入力されるものとする。

【0033】その後、先ず、入力された RGB データに対応する入力デバイス 81, 82, 83 に応じた、入力メディア上の画像の色と入力デバイス用の RGB データとの関係を表す入力特性に基づいた入力メディア特性変換定義 61 によって定義される、その RGB データを、入力メディア上の画像の色に相当する CIE LAB 色空間の座標値 $L a b$ (Input) に変換する入力メディア特性変換を行う。そして、ガマット変換定義 62 によって定義される、入力デバイス 81, 82, 83 の色再現域内の座標値 $L a b$ (Input) を標準の色再現域 PCS 内の座標値 $L a b$ (PCS) に変換するガマットマッピング変換を行う。

【0034】次に、上述した LUT 60 が表す色修正変換によって、標準の色再現域 PCS 内の座標値 $L a b$ (PCS) を、その標準の色再現域 PCS 内の、好ましい色合いに相当する座標値 $L a b$ (PCS) に変換する。

【0035】その後、ガマット変換定義 63 によって定義される、標準の色再現域 PCS 内の座標値 $L a b$ (PCS) を、例えば印画紙等といった出力メディア 91 に画像を出力するデジタルプリンタ等といった出力デバイス 90 の色再現域内の座標値 $L a b$ (Output) に変換するガマットマッピング変換を行う。そして、最後に、ガマット変換定義 63 によって定義されるガマットマッピング変換で得られた座標値 $L a b$ (Output) を、出力デバイス 90 用の RGB データと出力デバイス 90 が出力メディア 91 上に出力する色との関係を表す出力特性に基づいた出力メディア特性変換定義 64 によって定義される出力メディア特性変換により、その出力デバイス 90 用の RGB データに変換して出力する。ここで、出力メディア 91 としては、印画紙の他に、印刷物や CRT ディスプレイやリバーサルフィルムなどが考えられる。

【0036】このようにして出力した RGB データが出力デバイス 90 に入力されると、出力メディア 91 上に好ましい色合いの画像が作成されることとなる。そして、このような好ましい色合いの画像を得るための色修正は、入力デバイス 81, 82, 83 の入力特性や出力デバイス 90 の出力特性に依らずに再現されることとなる。つまり、入力デバイスや出力デバイスに依存しない汎用の色修正システムが実現できる。

【0037】ところで、スキャナ10のオペレータは、RGBデータを、リバーサルフィルム20に写っている一般画像21を参照しつつ操作して、例えば、人物の肌の色が「美しい」肌色になるように色修正を行い、また、空の色や葉の緑が「美しい」空色等になるように色修正を行う。しかし、ある画像は、スキャナ10が読み取り可能な色のうちの一部分の色だけで構成されていることが一般的であるので、その画像に含まれている色が好ましい色合いになるような操作の結果その画像に施された色修正を再現する色修正定義を抽出しても、その画像に含まれていない色を含むような他の画像については、好ましい色合いに色修正されとは限らない。とはいうものの、ある画像を参照したデータ操作では、その画像に含まれない色を好ましい色に修正するようなデータ操作が省かれているだけであって、理論上は、種々の画像全てを好ましい色に修正するようなデータ操作や色修正は存在していると考えられる。

【0038】そこで、以下説明するように、本発明を適用することによって、複数種類の画像に共通する適切な色修正を再現することができる色修正定義を作成する。

【0039】図2は、本発明の色修正定義作成方法の一実施形態を実行する、本発明の色修正定義作成装置の一実施形態を示す図である。

【0040】この図2には、図1に示す色修正方法においてノウハウ40を抽出し、ノウハウ50を得、LUT60を作成する手順100と全く同様な手順101、102が、図の上方と下方に平行に2つ示されている。但し、これら2つの手順では、オペレータがRGBデータを操作する際に参照する一般画像の種類が相違している。即ち、図2の上方に示す手順101では人物の画像21が参照されるのに対し、図2の下方に示す手順102では風景の画像23が参照される。従って、図2の上方に示す手順101で作成されるLUT65は、人物の画像21に含まれている例えば肌色などに対する適切な色修正を再現することができ、図2の下方に示す手順102で作成されるLUT66は、風景の画像23に含まれている例えば緑色などに対する適切な色修正を再現することができる。

【0041】これらのLUT65、66は、本発明の色修正定義作成装置の一実施形態である色修正定義作成装置110の取得部111に入力される。ここでは、色修正定義作成装置110はコンピュータシステムによって実現されている。

【0042】この色修正定義作成装置110には、人物の画像21および風景の画像23のそれぞれがスキャナ10によって読み込まれて得られた、各画像21、23を構成している画素毎のRGBデータも入力される。色修正定義作成装置110は、先ず、これらのRGBデータに対し、図1に示すRV&スキャナ特性変換41の逆変換に相当する入力メディア特性変換112と、図1に

示すガマットマッピング変換51の逆変換に相当するガマットマッピング変換113とを施すことにより、これらのRGBデータに対応するPCS上の座標値を得る。色修正定義作成装置110は、次に、得た座標値を統計処理することにより、上述した画像21、23を構成している色の色空間上での偏り具合を表すヒストグラムを、本発明にいう付与手段の一例である計算部114で計算し、その後、合成部115において、上述した2つのLUT65、66に対し、計算されたヒストグラムに基づいた重み付き合成を施して1つのLUT67を作成する。ヒストグラムおよび重み付き合成の詳細については後述する。

【0043】このように作成されたLUT67は、人物の画像21および風景の画像23の双方に対する適切な色修正を再現することができ、このLUT67が、図1に示すLUT60に代えてコンピュータシステム70に組み込まれ、上述した手順で色修正が実行されることにより、人物の画像21および風景の画像23の双方が好ましい色合いの画像に修正されることとなる。

【0044】図3は、ヒストグラムに基づいた重み付き合成の説明図である。

【0045】この図3には、図2に示す色修正定義作成装置110に入力された2つのLUT65、66の一例が示されるとともに、それらのLUT65、66に対応付けて、各LUT65、66の作成時に参照された画像のヒストグラム121、122が示されている。これらのヒストグラム121、122は、色空間が格子状に区切られた各区切り毎に、画素の色がその区切り内に存在する画素の数121a、121b、122a、122bが掲げられたものであり、その画素の数の累計値121c、122cも示されている。但し、ここでは、その区切りはLUT65、66の入力側の座標値65a、65b、66a、66bに対応しており、各区切りに対応する画素の数121a、121b、122a、122bは、各LUT65、66の入力側の座標値65a、65b、66a、66bに対応付けられて示されている。

【0046】2つのLUT65、66を合成する手法としては、ここでは、いわゆる重み付き平均が用いられる。即ち、先ず、2つのLUT65、66を構成している入力側と出力側の座標値の組(65a、65c)、(65b、65d)、(66a、66c)、(66b、66d)の重みとして、入力側の座標値65a、66a；65b、66bに対応付けられている画素数121a、122a；121b、122bが画素数の累計121c、122cに占める割合を計算部から取得する。次に、各組(65a、65c)、(65b、65d)、(66a、66c)、(66b、66d)のうち、入力側の座標値が2つのLUT65、66の間で互いに同一である組を対応付ける。最後に、互に対応付けられた組からなる組対(65a、65c)、(66a、66

c) ; (65b, 65d), (66b, 66d) 毎に、出力側の座標値65c, 66c ; 65d, 66dを重み付き平均する。例えば、入力側の座標値がいずれも(50, 0, 0)である座標値の組(65a, 65c), (66a, 66c)の重みはそれぞれ値「142/80000」, 値「10/500」であり、これらの組(6*

$$\begin{aligned} & ((65 \times 142 / 80000 + 60 \times 10 / 500) \\ & \quad / (142 / 80000 + 10 / 500), \\ & (2 \times 142 / 80000 + 4 \times 10 / 500) \\ & \quad / (142 / 80000 + 10 / 500), \\ & (5 \times 142 / 80000 + 2 \times 10 / 500) \\ & \quad / (142 / 80000 + 10 / 500)) \end{aligned}$$

このように、出力側の座標値に対して重み付き平均が施されることによって、2つのLUT65, 66が合成されたLUT67が作成されることとなる。

【0048】以下、本発明の他の実施形態について説明する。但し、上述した実施形態とは相違する点についてのみ説明し、重複説明は省略する。

【0049】図4は、本発明の色修正定義作成方法の他の実施形態を実行する、本発明の色修正定義作成装置の他の実施形態を示す図である。

【0050】この図4には、図2に示す色修正定義作成装置110に替えて、色修正定義作成装置130が示されており、図2と同様に、LUT65, 66が、取得部111に入力される。

【0051】この図4に示す色修正定義作成装置130では、入力メディア特性変換112の前に色領域分割131が実行されて、スキャナ10の、RGB色空間上の色再現領域が複数の色領域に分割される。

【0052】図5は、RGB色空間上の複数の色領域を示す概念図である。

【0053】この図5には、RGB色空間が2次的に表現されており、スキャナの色再現域140はこのRGB色空間上で立方体として表される。図4に示す色領域分割131が実行されると、色再現域140は、立方体型の複数の色領域141に均等分割される。

【0054】図4に示す色領域分割131が実行された後は、RGBデータに入力メディア特性変換112とガンママッピング変換113が施されて、RGBデータに対応する、標準の色再現域PCS上の座標値が得られる。このとき、RGB色空間上の色領域141は、標準の色再現域PCS上の色領域に変換される。

【0055】図6は、Lab色空間上の色領域を示す概念図である。

【0056】この図6には、Lab色空間が2次的に示されており、標準の色再現域PCSは、Lab色空間上の歪んだ立体として表される。この標準の色再現域PCSは、図5に示す色領域141が変換された色領域151に分割されている。

*5a, 65c), (66a, 66c) が合成されてなる、LUT67における座標値の組(67a, 67c)の出力側の座標値67cは、2つのLUT65, 66における出力側の座標値(65, 2, 5), (60, 4, 2)に基づいて、以下に示す式で計算される。

$$\begin{aligned} & [0047] \\ & = (60, 4, 3, 8, 2, 2) \\ & [0057] \end{aligned}$$

図4に示す色修正定義作成装置130の計算部132は、本発明にいう付与手段の一例であり、上述したヒストグラムを標準の色再現域PCS上の色領域毎に計算する。ヒストグラムを色領域毎に計算することは、統計処理を行う上で十分な数のデータに基づいたヒストグラムが得られるという点で好適である。そして、合成部133において、2つのLUT65, 66に対し、色領域毎に計算されたヒストグラムに基づいた重み付き合成が施されて1つのLUT67が作成される。このように作成されたLUT67に基づいた色修正も、上述した人物の画像21および風景の画像23の双方を好ましい色合いの画像に修正することができる。

【0058】本発明にいう合成過程としては、色領域毎に計算されたヒストグラムを、図3を参照した説明と同様にそのまま重みに換算し、換算した重みで重み付き合成を行うものであっても良い。しかし、図4に示す合成部133では、色領域の境界での不連続を避けるために、以下説明するような合成が行われる。

【0059】図7は、図4に示す合成部133における重み付き合成の説明図である。

【0060】ここでは、説明の簡単のため、隣接する2つの色領域のみに着目した説明を行うが、実際には、ある色領域に対して色空間内で隣接する複数の色領域全てを考慮する必要がある。

【0061】この図7には、ここで着目している2つの色領域151a, 151bが示されており、各色領域151a, 151b内には、合成前のLUTの出力側の座標値に相当する点152と、各色領域151a, 151bの中心点153a, 153bが示されている。

【0062】LUTの合成は、出力側の座標値が重み付き平均されることにより行われる。ここでは、重み付き平均される際に用いられる重みcとして、各色領域151a, 151bのヒストグラムが換算された重みp, qを、出力側の座標値に相当する点152と、各色領域151a, 151bの中心点153a, 153bとの距離m, nに基づいて次式で合成した重みが用いられる。

$$[0063] \quad c = (p \times n + q \times m) / (m + n)$$

このように、距離 m 、 n に基づいた重み c が、図4に示す合成部133で用いられることにより、色領域151a、151bの境界における不連続が回避された好適なLUT67が得られる。

【0064】なお、上述した各実施形態では、ヒストグラムに応じた重みで重み付き平均を行うが、本発明の色修正定義作成装置は、LUT毎の重みを入力され、入力された重みを用いて重み付き平均するものであってもよく、あるいは複数のLUTを単に平均するものであってもよい。更に、例えば、座標値の組に対して、一方の座標値が所定の色領域内の座標値であるか否かに応じた「1」か「0」の重みを付与することにより、2つのLUTをいわば切り張りするものであってもよい。

【0065】また、ここでは、入力側の座標値が同一である組からなる組対毎に重み付き平均を施すが、本発明の色修正定義作成装置は、出力側の座標値が同一である組からなる組対毎に重み付き平均を施すものであってもよい。

【0066】更に、ここでは、重み付き平均という手法を用いるが、本発明の色修正定義作成装置は、座標回転等といった手法を用いるものであってもよい。

【0067】図8は、本発明の色修正定義作成プログラム記憶媒体の一実施形態を示す図である。

【0068】この図8に示す記憶媒体200は、色修正定義作成プログラム210が記憶された記憶媒体であればその種類を問うものではなく、例えばCD-ROMにこの色修正定義作成プログラム210が格納されているときはそのCD-ROMを指し、その色修正定義作成プログラム210がローディングされてハードディスク装置に記憶されたときはそのハードディスク装置を指し、あるいはその色修正定義作成プログラム210がフロッピーディスクにダウンロードされたときはそのフロッピーディスクを指す。

【0069】ここで、図4に示す記憶媒体200に記憶された色修正定義作成プログラム210には、取得手段211、付与手段212、合成手段213およびその他の各種手段が含まれ、取得手段211、付与手段212、および合成手段213は、図2に示す取得部111、計算部114、および合成部115のソフトウェア部分を成すものである。取得手段211は色修正定義(LUT)を取得する手段であり、付与手段212は各色修正定義(LUT)に対して重みを付与する手段であり、合成手段213はその重みを用いて色修正定義(LUT)を合成する手段である。

【0070】図8に示す色修正定義作成プログラム210を構成するその他の手段には、例えば図2に示す入力メディア特性変換112やガマットマッピング変換113を行う手段などが含まれる。

【0071】

【発明の効果】以上説明したように、本発明によれば、

複数種類の画像に共通する適切な色修正を再現する色修正定義を作成することができる。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明の実施形態を適用する前提となる色修正方法を示す図である。

【図2】本発明の色修正定義作成方法の一実施形態を実行する、本発明の色修正定義作成装置の一実施形態を示す図である。

【図3】ヒストグラムに基づいた重み付き合成の説明図である。

【図4】本発明の色修正定義作成方法の他の実施形態を実行する、本発明の色修正定義作成装置の他の実施形態を示す図である。

【図5】RGB色空間上の複数の色領域を示す概念図である。

【図6】Lab色空間上の色領域を示す概念図である。

【図7】他の実施形態の合成部における重み付き合成の説明図である。

【図8】本発明の色修正定義作成プログラム記憶媒体の一実施形態を示す図である。

【符号の説明】

10	スキャナ
20	リバーサルフィルム
21, 23	一般画像
22	カラーチャート
22a	パッチ
30	印刷機
31	印刷物
40, 50, 60, 65, 66, 67	ノウハウ: LUT (色修正定義)
41	RV特性&スキャナ特性変換
42	印刷デバイス特性変換
51, 52	ガマットマッピング変換
61	入力メディア特性変換定義
62, 63	ガマット変換定義
64	出力メディア特性変換定義
70	コンピュータシステム
81	スキャナ
82	スチールカメラ
83	CRTディスプレイ
90	出力デバイス
91	出力メディア
110	色修正定義作成装置
111	取得部
112	入力メディア特性変換
113	ガマットマッピング変換
114, 132	計算部
115, 133	合成部
121, 122	ヒストグラム
131	色領域分割

* 213 合成手段

Figure 1 is a block diagram of a color management system, divided into two main sections, 101 and 102, which represent different color calibration targets and their associated processing.

Section 101 (Left):

- Input:** A scanner (21) and a color calibration target (22) provide input to a "スキャナ" (Scanner) block.
- Color Space Conversion:** The scanner output is converted from RGB to CMYK (at RGB→CMYK) and then to L*a*b* (RV) space.
- Gamut Mapping:** The L*a*b* (RV) data is processed through a "RV特性&スキャナ特性変換" (RV characteristic & scanner characteristic conversion) block, which also receives "RV&スキャナ特性" (RV & scanner characteristics) as input.
- Color Space Conversion:** The output is converted from L*a*b* (RV) to RGB (at RGB→CMYK) and then to CMYK space.
- Color Space Conversion:** The CMYK data is converted to L*a*b* (印刷) space.
- Gamut Mapping:** The L*a*b* (印刷) data is processed through a "L*a*b* (印刷) Gamut Mapping 変換" block.
- Output:** The final output is L*a*b* (PCS) data.

Section 102 (Right):

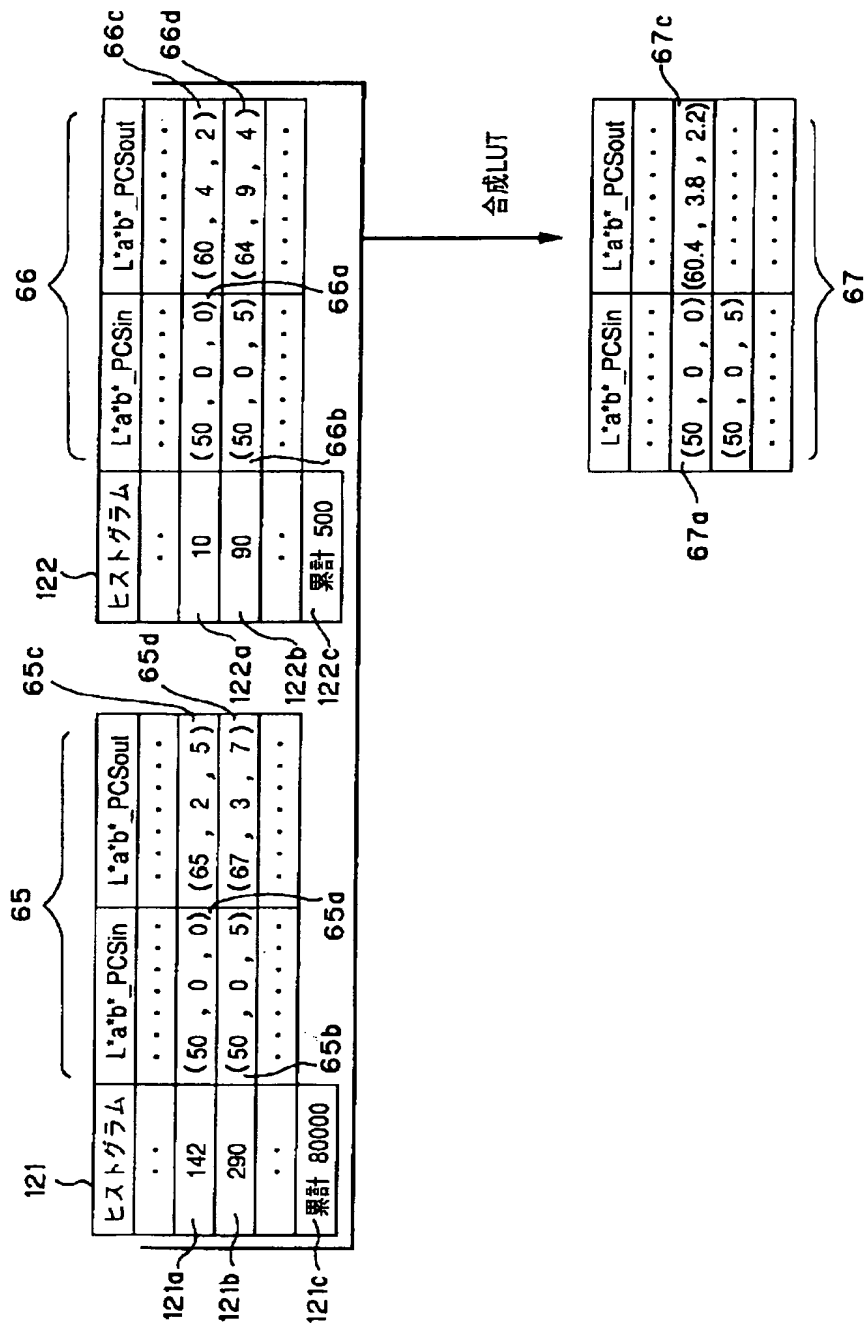
- Input:** A scanner (23) and a color calibration target (24) provide input to a "スキャナ" (Scanner) block.
- Color Space Conversion:** The scanner output is converted from RGB to CMYK (at RGB→CMYK) and then to L*a*b* (RV) space.
- Gamut Mapping:** The L*a*b* (RV) data is processed through a "RV特性&スキャナ特性変換" (RV characteristic & scanner characteristic conversion) block, which also receives "RV&スキャナ特性" (RV & scanner characteristics) as input.
- Color Space Conversion:** The output is converted from L*a*b* (RV) to RGB (at RGB→CMYK) and then to CMYK space.
- Color Space Conversion:** The CMYK data is converted to L*a*b* (印刷) space.
- Gamut Mapping:** The L*a*b* (印刷) data is processed through a "L*a*b* (印刷) Gamut Mapping 変換" block.
- Output:** The final output is L*a*b* (PCS) data.

Central Processing (110):

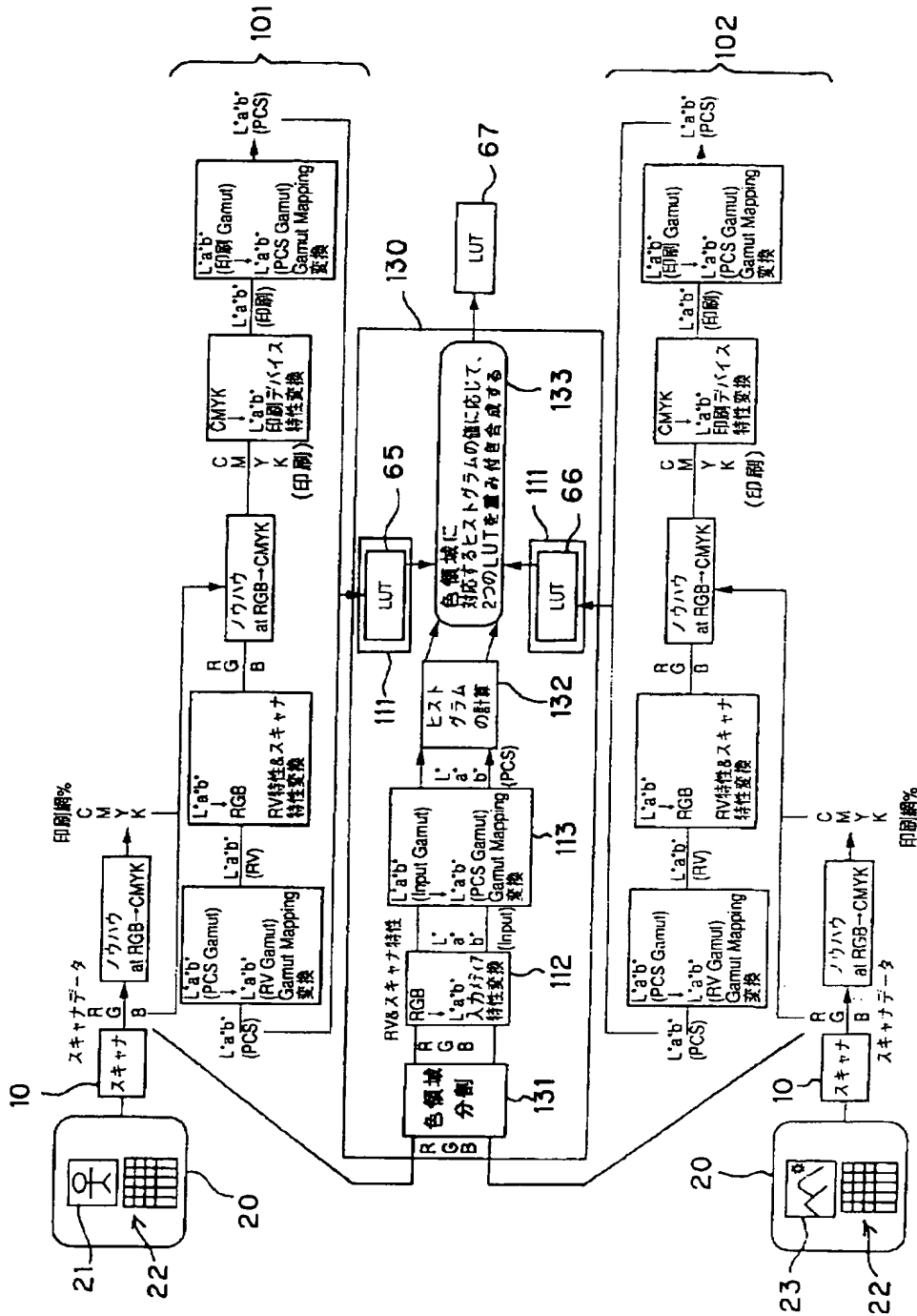
- Input:** The L*a*b* (PCS) data from both sections 101 and 102 is fed into a central processing block (110).
- Processing:** The block (110) performs "入力特性(L*a*b* a1 PCS)に 対応するヒストグラムの値に応じて、 2つのLUTを重み付け合成する" (According to the value of the histogram corresponding to the input characteristics (L*a*b* a1 PCS), the two LUTs are weighted and synthesized).
- Output:** The final output is L*a*b* (印刷) data.

(11)

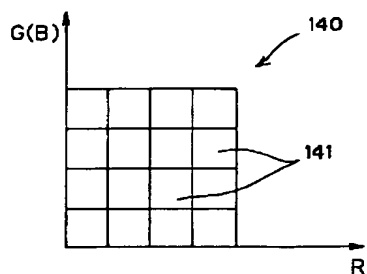
【図3】



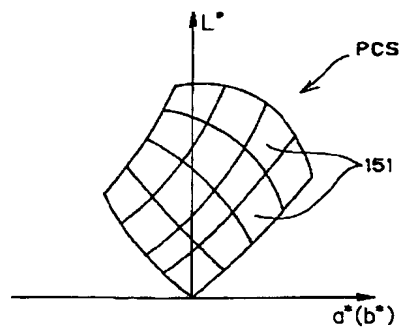
【図4】



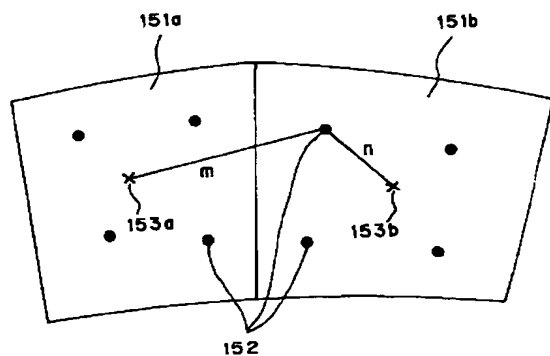
【図5】



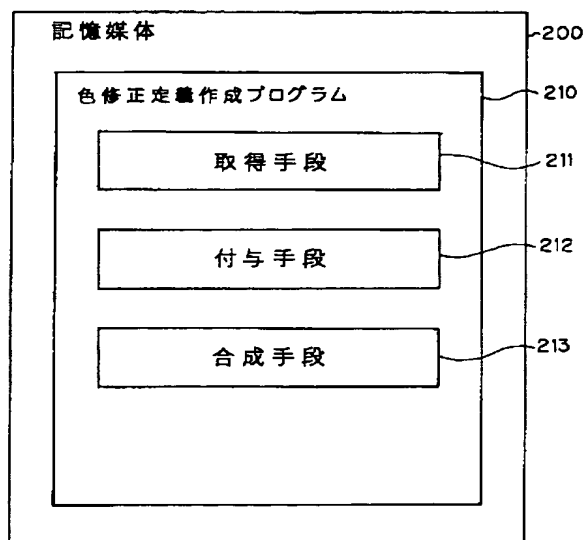
【図6】



【図7】



【図8】



フロントページの続き

F ターム(参考) 2C262 AA24 AA26 AB11 BA01 BA09
 BC19 EA12 EA13 FA13
 5B057 BA02 CA01 CA08 CA12 CA16
 CB01 CB08 CB12 CB16 CC01
 CE17 CH01 CH07
 5C077 LL19 MP08 PP32 PP33 PP36
 PP37 PQ12 PQ18 PQ19 PQ23
 SS01 SS02 TT02 TT09
 5C079 HB08 HB12 LB01 MA04 MA11
 NA03 NA15 NA27 PA08